

# **Technická univerzita v Liberci**

## **Fakulta textilní**

### **Katedra mechanických technologií**

**Obor: 3107 R mechanická textilní technologie**

## **Bakalářská práce**

**Název tématu:** Popis mechanismů člunkových stavů instalovaných v tkalcovské laboratoři TU Liberec.

**Name theme:** Description mechanisms of shuttle looms installed at weaving laboratory in TU Liberec.

**Vypracoval:** Martin Divácký

KME – 078

**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Petr Tumajer, Ph.D.

**Rozsah bakalářské práce:** Počet stran: 61

Počet obrázků: 41

Počet tabulek: 1

15. 5. 2005

## **Prohlášení**

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. O právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní účely TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL, v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum

Podpis

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu ing. Petru Tumajerovi, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady, které mi pomohli při realizaci zadaného úkolu.

### **Anotace:**

Tato bakalářská práce se zabývá základními mechanismy člunkových stavů. V úvodní části je uveden stručný přehled historie vývoje tkaní, princip tvorby tkaniny a popis hlavních mechanismů. Dále jsou zde obecně popsány jednotlivé mechanismy člunkových stavů a některých stavů instalovaných v tkalcovské laboratoři TU Liberec. V závěru práce jsou výše uvedené popisy mechanismů zpracovány pro výukové účely, které mohou posloužit studentům při studiu.

### **Annotation:**

This bachelor work deals with fundamental mechanisms of shuttle looms. In the introductory part of the work there is introduced concise summary of history developmen weaving, proces produciton fabric and description main mechanisms. In the flollowing part there are described single mechanisms of shuttle looms and some looms installed at weaving laboratory TU Liberec. In the finale part there are descriptions mechanisms worked for turtional purposes, they may be instrumental for student during study.

## **Klíčová slova**

**Česky:** útek,  
prošlup,  
mechanismus,  
vačka,  
člunek,  
tkaní.

**Anglicky:** weft,  
shed,  
mechanism,  
lobe,  
shuttle,  
weaving.

## Obsah:

<b>1 Úvod</b>	10
<b>2 Vývoj tkacích stavů</b>	11
2.1 Ruční tkaní	11
2.2 Mechanické stavy	12
2.3 Automatické stavy člunkové	13
<b>3 Princip výroby tkaniny</b>	14
<b>4 Základní součásti mechanismů</b>	15
4.1 Typy mechanismů	15
4.2 Jednoduché mechanismy	17
<b>5 Prošlupní zařízení</b>	20
5.1 Prošlupní zařízení vačková	20
5.1.1 Prošlupní zařízení s drážkovými vačkami	23
5.1.2 Prošlupní zařízení vícevazná s vačkami uloženými vně stroje	24
5.2 Tvar prošlupních vaček	24
<b>6 Listové stroje</b>	26
6.1 Listové stroje jednozdvižné	26
6.2 Listové stroje dvojzdvižné	27
6.2.1 Princip listového stroje systému Hattersley	27
<b>7 Žakárové stroje</b>	28
7.1 Žakárové stroje jednozdvižné	29
7.2 Žakárové stroje dvojzdvižné	30
<b>8 Zanášení útku</b>	31
8.1 Prohozní ústrojí horní	31
8.2 Prohozní ústrojí spodní	32
8.2.1 Prohoz účinkem kladky na prohozní páku	32
8.2.2 Prohozní ústrojí vačkové	33
8.2.3 Prohozní ústrojí s libovolným prohozem	36
8.3 Brzdění člunku v člunečníku	37
<b>9 Příraz útku</b>	38
9.1 Mechanismy k pohonu bidla	38
<b>10 Člunkové záměny</b>	39

10.1 Stoupací záměny excentrové .....	39
10.1.1 Záměna Hackingova .....	39
10.2 Klikové záměny .....	40
10.2.1 Záměny s klikami vedle sebe .....	40
<b>11 Osnovní regulátory a brzdy .....</b>	<b>42</b>
11.1 Osnovní regulátory negativní pracující přerušovaně .....	42
11.1.1 Osnovní regulátor Roper .....	42
11.1.2 Osnovní regulátor Hunt .....	44
<b>12 Zbožové regulátory .....</b>	<b>46</b>
12.1 Zbožové regulátory pozitivní přerušovaně pracující .....	46
12.1.1 Zbožový regulátor na automatu K 58 .....	46
<b>13 Člunkové stavy instalované v tkalcovské laboratoři TU Liberec .....</b>	<b>49</b>
13.1 Mechanický stav .....	49
13.2 Člunkový stav K 58 .....	51
13.2.1 Prošlupní ústrojí .....	51
13.2.2 Prohozní ústrojí .....	51
13.2.3 Přírazní mechanismus .....	51
13.2.4 Ústrojí k pohybu osnovy .....	51
13.2.5 Popouštění osnovy .....	51
13.2.6 Automatická výměna útkových cívek .....	52
13.3 Ruční žakárový stav .....	53
<b>14 Zhodnocení člunkových stavů .....</b>	<b>54</b>
<b>15 Závěr .....</b>	<b>56</b>
<b>16 Přehledný popis mechanismů určený pro výukové účely .....</b>	<b>57</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>61</b>

## Seznam použitých zkratk

aj. ....	a jiné
apod. ....	a podobně
atd. ....	a tak dále
čs. ....	československé
hl. ....	hlavní
jednostr. ....	jednostranná
kap. ....	kapitola
např. ....	například
oboustr. ....	oboustranná
obr. ....	obrázek
popř. ....	popřípadě
tj. ....	to je
tzv. ....	tak zvaně
viz. ....	vidět (rozkazovací způsob)



# 1 Úvod

Více než polovina celkové výroby textilního průmyslu ve světovém průměru připadá na produkci tkalcovský závodů. Velkou různorodostí výrobních operací a postupů v rámci přípravy pro tkaní i při vlastním tkaní se mohou tkalcovny řadit mezi technicky, organizačně a investičně náročné provozy textilního průmyslu. Proto je tomuto úseku textilní výroby věnována značná pozornost ze strany konstruktérů i ekonomů. Tkací technika se rychle rozvíjela. K významnému rozvoji došlo zejména po 2. světové válce, kdy byly nejprve zdokonalovány stroje pro klasickou technologii tkaní – zanášení útku člunkem. Vedle toho byly rozvíjeny i nové principy tkaní – stroje jehlové, skřipcové a tryskové, později i víceprošlupní.

Postupem času do textilního průmyslu nastoupila elektronika a samočinné počítače. Elektronika se prosazovala do pracovních mechanismů, např. u brzdy, spojky atd. Elektronika a výpočetní technika slouží nejen ke kontrole a k zajištění jednotlivých mechanismů, ale také k samočinné regulaci výrobního mechanismu. Dnes se v České republice člunkové stavy již nevyrábějí a textilní výroba na nich je také pozastavena.

V dnešní době vyráběné bezčlunkové tkací stroje a vyvíjené víceprošlupní tkací stroje využívají některých technických myšlenek člunkových stavů známých již několik desítek let, které byly postupně zdokonalovány a doplňovány vynálezy novými.

## 2 Vývoj tkacích stavů

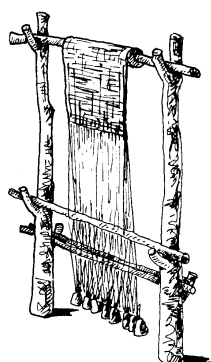
Jednou z nejstarších výrobních činností lidstva je výroba tkanin. První doklady o textilní výrobě pocházejí z doby několik tisíc let před naším letopočtem, která proběhla mezitím řadou vývojových etap. Od ručního proplétání osnovy útkem přes ruční stav, mechanický stav, automatický člunkový stav a stavy s různými prohozními systémy, jakými jsou jehla, skřípec, voda či vzduch. Výkony tkacích strojů dlouho setrvaly na úzkých hodnotách. Polovina 20. století však znamenala revoluční nástup zvyšování výkonů tkacích strojů. Byly vynalezeny všechny dosud známé metody tkaní. A začíná se realizovat nový vysoce výkonný tkací princip s postupným zanášením a zatkáváním útku, tzv. víceprošlupní tkaní.

### 2.1 Ruční tkaní

Výroba tkanin byla zpočátku primitivní a namáhavá a její vývoj byl velmi pomalý. Nejstarší důkazy o existenci stavu jsou ze 4. tisíciletí starého letopočtu.

Osnova byla zavěšena svisle a dole zatížena závažími. Útek se pomocí člunku proplétal. Teprve později se používaly tyče k rozdělení osnovy, a tak se vytvářel prošlup (prostor pro člunek). Ve východních zemích se používal stav s vodorovným uspořádáním tkací roviny. Doba jeho vzniku není však přesně prokázána. Oba uvedené tkací stavy nelze ještě považovat za stroje, protože se hlavní pracovní nástroje plně ovládali rukou.

[1] , [4]

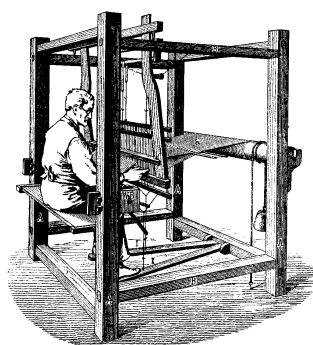


Obr.1 Primitivní stav

Teprve ve 3. století nového letopočtu se rozšířil po Evropě prošlupní mechanismus vynalezený v Číně. Jednotlivé nitě osnovy byly navedeny do nitěnek upevněných v rámech. Později byly tyto tkací listy nahoře spojeny lankem vedeným přes kladku. Na

jednotlivé listy byly dole připojeny podnožky ovládané nohama tkalce. Byl rovněž zaveden kyvně uložený hřeben (paprsek pro příraz útku).

Vytváření prošlupu a příraz útku v celé šíři osnovy značně zlepšily kvalitu vyráběné tkaniny. Nyní zbývalo mechanizovat hlavní operaci tkaní (zanášení útku), protože tento úkon byl fyzicky velmi namáhavý a vyžadoval zručnost tkalce. Šířka vyráběné tkaniny byla omezena rozpažením rukou tkalce. Na širokém stavu museli pracovat dva tkalci, každý prohazoval člunek z jedné strany.



Obr.2 Ruční stav

## 2.2 Mechanické stavy

Tkací stavy byly zpočátku zastoupeny „regulátorovým stavem“, který byl přechodným typem mezi ručním a mechanickým. V principu to byl ještě stav ruční, doplněný o snadno zvladatelný osnovní a zbožový regulátor, které bylo možno ovládat jednoduchým úkonem tkalce. Tedy i u mechanického stavu bylo zapotřebí ke tkaní ručních úkonů.

Vynalezením tří základních mechanismů: k vytvoření prošlupu, k prohození člunku a k přírazu útku byly vytvořeny podmínky k sestavení tkacího stroje. Ruční pohon pak mohl být nahrazen pohonem motorovým. První návrhy na mechanický tkací stav poháněný vodní energií vznikly již kolem roku 1745 (francouzský mechanik Vaucanson). Žádný z těchto návrhů nebyl realizován. Teprve roku 1784 sestrojil anglický farář Dr. Edmund Gartwright mechanický tkací stav a v následujících letech jej podstatně zdokonalil.

K podstatnému zlepšení funkce stavu došlo až v 18. století. Roku 1733 zavedl Angličan J. Kay tzv. létající člunek, který se prohazoval pomocí jednoduchého mechanismu. Ke snížení odporu při průletu osnovou byl člunek opatřen kolečky. V tomto sestavení

můžeme tkací stav již považovat za výrobní stroj na ruční pohon. Hlavní pracovní nástroje (člunek, tkací listy a paprsek) byly ovládány mechanismy. Převodové ústrojí, tj. synchronizaci jednotlivých mechanismů zajišťoval ještě člověk. Původcem dalšího zdokonalení tkacího stavu v Anglii roku 1796 byl R. Miller. Zkonstruoval samočinné zastavování stavu při nedoletu člunku. Tento mechanismus se nazývá člunková zarážka a dosud se používá. Později byla zavedena útková zarážka, která zastavila stav při přetržení nebo spotřebování útku. Na základě znalostí těchto mechanismů sestrojil roku 1822 vynikající anglický mechanik R. Roberts mechanický stav, který se pak ve větších počtech vyráběl. Nejvíce však tkalce zdržovala ruční výměna útkové cívky (kanety) v člunku.

## **2.3 Automatické stavy člunkové**

Významné zlepšení tkacího stavu zaznamenal vynález J. H. Northropa z USA, který roku 1899 sestrojil automatickou výměnu útkových cívek v člunku za chodu stavu. Principu této konstrukce se dodnes používá.

V dalším vývoji se stavy vybavovaly osnovními zarážkami, které zastaví stav při přetržení osnovní niti. Později se stavy doplňovaly samočinným regulátorem k popouštění osnovy. Tak stále více pracovních úkonů přebíral stroj.

Již v roce 1890 vznikly návrhy, aby se cívky soukaly přímo na stavu. Tehdejší úroveň výroby v textilním strojírenství a vysoké investiční náklady však nedovolily tento návrh realizovat. Teprve po roce 1950 vyvinula firma Leeson (USA) přístroj pro soukání útku na stavu a dodává jej pod názvem Unifil, další výrobce Omita (Itálie) jej vyrábí pod názvem Autospola.

Roku 1910 zkoušela firma Rüty (Švýcarsko) velkoobsahový zásobník cívek. Toto zařízení bylo však na svou dobu značně komplikované a bylo náročné na přesnost výroby, a proto se nevyrábělo. Prvním výrobcem krabicových zásobníků s obsahem až 140 cívek byl Georg Fischer (Švýcarsko), který je dodával od roku 1958.

[3] , [6]

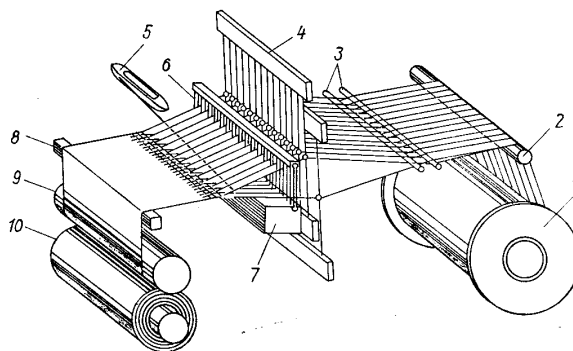
### 3 Princip výroby tkaniny

Princip výroby tkaniny znázorňuje obr. 3. Osnova se vkládá do tkalcovského stavu navinuta na osnovním válu 1. Z válu se osnova vede přes osnovní svůrku 2 do tkací roviny, kde prochází křížovými činkami 3 a lamelami osnovní zarážky. V tkací rovině jsou jednotlivé nitě navedeny do oček nitěnek, které jsou součástí listů 4. Soustava listů se nazývá brdo. Pohybem listů ve svislém směru se z osnovních nití vytváří prostor klínovitého tvaru, tzv. prošlup. Do prošlupu se zanáší útek. Za brdem procházejí nitě paprskem 6 upevněným v bidle 7. Jakmile člunek opustí prošlup, pohybuje se bidlo směrem ke tkalci a paprsek přirazí útek ke tkanině. Po přírazu útku se bidlo vrací do zadní polohy, prošlupní zařízení změní polohu listů a celý pochod se opakuje. Tkanina se odvádí okolo prsníku 8, odtahuje se tažným válcem 9 a navíjí se na zbožový vál 10.

[1]

Zatkání jednoho útku probíhá ve čtyřech po sobě následujících fázích:

- a) vytvoření prošlupu
- b) zanesení útku
- c) uzavření prošlupu
- d) příraz útku ke tkanině



Obr. 3 Princip výroby tkaniny

1 - osnovní vál, 2 - osnovní svůrka, 3 - křížové činky, 4 - listy, 5 - člunek, 6 - paprsek, 7 - bidlo, 8 - prsník, 9 - tažný válec, 10 - zbožový vál

**Prošlupním zařízením** se rozumí zařízení, které mění polohu listů a vytváří prošlup.

**Prohozní ústrojí** slouží k zanášení útku do prošlupu.

**Přírazní mechanismus** umožňuje přemístění útku (v prošlupu) ke kraji tkaniny.

**Osnovní regulátor** umožňuje popouštění osnovy na osnovním válu.

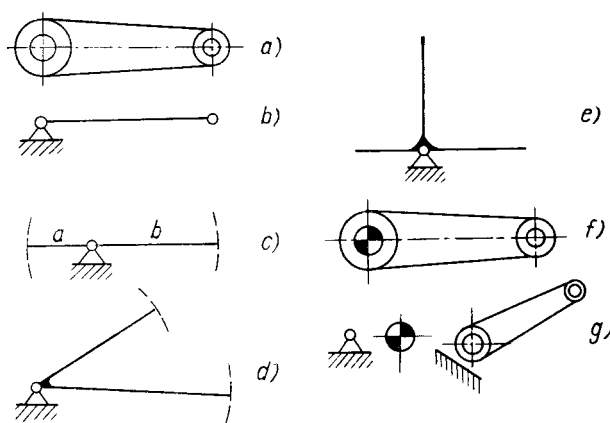
**Zbožový regulátor** zajišťuje odtahování tkaniny.

## 4 Základní součásti mechanismů

Každý stroj je složen ze strojních součástí, jež jsou spojeny v mechanismy, vykonávající určitou požadovanou funkci. Velmi často se užívá mechanismů jednoho pohybu na druhý, např. ke změně otáčivého pohybu v posuvný přímočarý, kývavý. Mnoho mechanismů textilních strojů má značně složitou konstrukci. Abychom pochopili jejich činnost, je zapotřebí znát funkci jejich základních součástí a vyznat se ve způsobu jejich zobrazení.

### 4.1 Typy mechanismů

Mezi základní součásti mechanismů patří páky, kliky, táhla, vačky, excentry, ozubená kola, hřídele, pružiny atd. Tyto součásti bývají vzájemně spojeny šrouby, kolíky, čepy, klíny apod.



Obr. 4 Páky

a) páka jednoramenná (výkres), b) páka jednoramenná (schéma), c) páka dvojramenná, d) úhlová, e) trojramenná, f,g) značení otočného bodu

**Páky** (obr.4) konají kývavý pohyb a mění velikost nebo směr pohybu. Bývají jednoramenné, dvouramenné, trojramenné, úhlové atd. Páky jsou uloženy volně na pevném čepu, nebo pevně na otočném čepu nebo hřídeli. Při pohybu všechny body páky opisují kruhovou dráhu. Ve schématech bývají páky kresleny zjednodušeně podle obr. (4a-e). Abychom si snadno představili pohyb každé páky, jsou u nich vyznačovány otočné body (obr. 4f-g)

**Hřídel** (obr.5a) slouží k přenosu otáčivého pohybu.

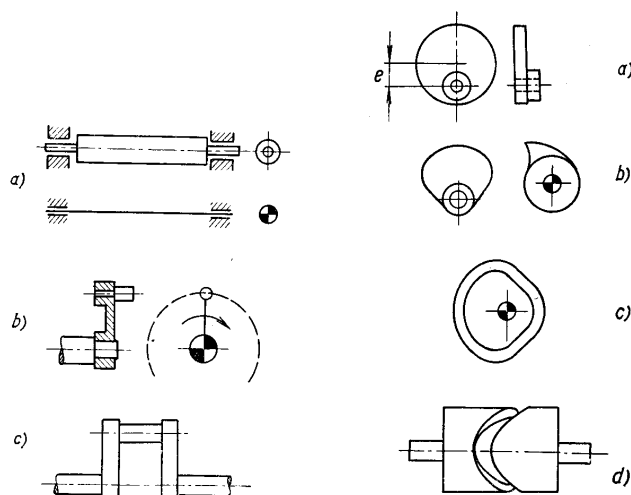
**Klika** (obr.5b) a klikový hřídel (obr.5c) se používají ke změně otáčivého pohybu na pohyb posuvný nebo kývavý.

**Excentr** neboli výstředník (obr.6a) je kruhový kotouč se středem otáčení mimo svůj střed. Mění otáčivý pohyb na posuvný nebo kývavý. Výstředností  $e$  je označována vzdálenost středu excentru od osy otáčení (to je polovina zdvihu excentru).

**Vačky** (obr.6b,c,d) se používají také k přeměně otáčivého pohybu na pohyb posuvný nebo kývavý. Pohyb hnané součásti – vahadla, zvedáku (páky) – se děje v závislosti na tvaru vačky.

Vačky mohou být:

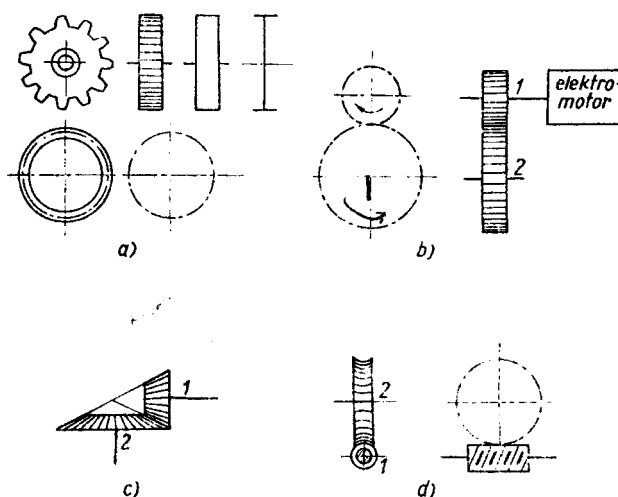
- **axiální** - mají drážku v povrchu válce (obr. 6d),
- **radiální** - na ovládanou součást působí svým povrchem (obr. 6b).



Obr. 5 Hřídele a kliky  
a) hřídel (výkres a schéma), b) klika,  
c) klikový hřídel

Obr. 6 Vačky  
a) excentr, b) vačka radiální, c) vačka  
drážková, d) vačka axiální s drážkou  
na povrchu válce

**Ozubená kola** se používají k přenášení otáčivého pohybu. Ve schématech jsou kola kreslena několika způsoby (obr 7a). Kola, jež spolu zabírají, tvoří soukolí, které může být čelní (obr. 7b), kuželové (obr. 7c), šnekové nebo šroubové (obr. 7d).



Obr. 7 Ozubená kola

a) kreslení ozubených kol, b) čelní soukolí, c) kuželové soukolí, d) šnekové soukolí

## 4.2 Jednoduché mechanismy

Mechanismy mohou být kinematické, pneumatické a hydraulické. Mechanismy tkacích strojů bývají převážně kinematické, a to vačkové nebo klikové.

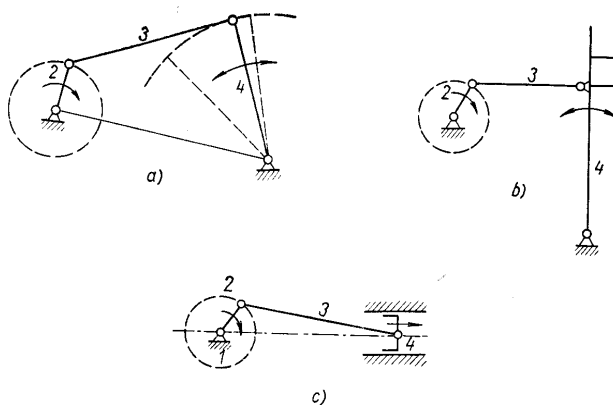
**Čtyřčlenný (čtyřkloubový mechanismus)** podle (obr. 8a) převádí otáčivý pohyb kliky 2 na kývavý pohyb páky (vahadla) 4. Kliky je s vahadlem spojena táhlem (ojnicí) 3. Mechanismus je uložen na pevném rámu 1. Ze čtyřčlenného mechanismu je odvozeno mnoho jiných mechanismů.

Při zjišťování pohybu čtyřčlenného mechanismu je třeba vycházet ze základní funkce jeho jednotlivých členů. Protože kliky 2 koná pohyb kruhový a páka 4 může konat pohyb kývavý, je zřejmé, že při otáčení kliky bude páka 4 v určitém rozmezí vykyvovat.



Při seřizování strojů je často zapotřebí změnit velikost pohybu vahadla 4, tj. zvětšit nebo zmenšit jeho výkyv. Chceme-li výkyv vahadla zvětšit, musíme buď prodloužit rameno kliky, nebo zmenšit funkční délku vahadla. Máme-li výkyv vahadla zmenšit, musíme rameno kliky zkrátit nebo zvětšit délku vahadla. Na obr. 8b je znázorněn pohyb bidla tkalcovského stavu. Klika 2 s ojnicí 3 pohybuje mečíkem bidla 4. [1]

**Klikový mechanismus** dle obr. 8c mění svůj otáčivý pohyb kliky na posuvný pohyb členu 4 (např. mykadlo, píst aj.).

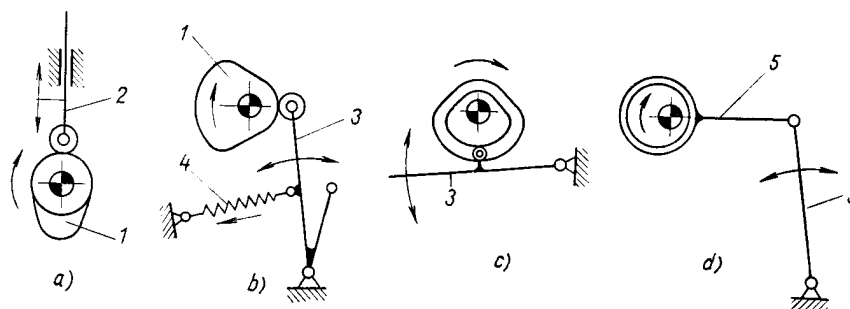


Obr. 8 Jednoduché čtyřčlenné mechanismy

a) klikovahadlový mechanismus, b) pohon bidla tkacího stavu, c) klikový mechanismus,

1) – pevný rám, 2 – klika, 3 – ojnice, 4 – páka (vahadlo)

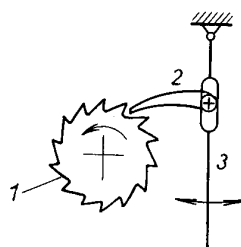
**Váčkové mechanismy.** V mechanismu na obr. 9a vyvozuje vačka 1 posuvný pohyb zvedáku 2. Směrem dolů se vrací zvedák v důsledku vlastní tíhy. Podle obr. 9b vyvozuje vačka kývavý pohyb páky 3. Páka je do styku s vačkou přitahována pružinou 4. Drážková vačka (obr. 9c) naproti tomu vykyvuje pákou 3 nuceně v obou směrech. V excentrovém mechanismu na obr. 9d působí excentr na páku 3 prostřednictvím objímky 5.



Obr. 9 Vačkové mechanismy

a) vačka působící na kladku zvedáku, b) vačka působící na kladku páky, c) drážková vačka působící na kladku páky, d) excentrový mechanismus, 1 – vačka, 2 – zvedák, 3 – páka, 4 – pružina, 5 – objímka

**Krokový mechanismus** je používán pro přerušovaný pohyb. Může být řešen různě, např. se západkami. U západkového mechanismu (obr.10) je rohatka 1 natáčena západkou 2, která při každém výkyvu páky 3 pobere jeden nebo více zubů.

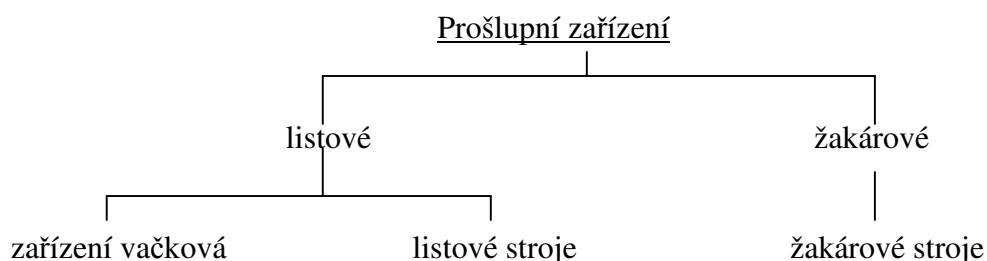


Obr. 10 Západkový mechanismus

1- rohatka, 2 – západka, 3 - páka

## 5 Prošlupní zařízení

Podle toho, jaké tkaniny z vazebního hlediska se mají vyrábět, zda s jednoduchými vazbami či složitými vzory, se používá prošlupní zařízení různé konstrukce. Rozdělení ukazuje následující schéma:



### 5.1 Prošlupní zařízení vačková

U prošlupních zařízení vačkových je pohyb listů odvozen od otáčejících se vaček. Jejich tvar a počet závisí na vazbě tkaniny. Vaček musí být tolik, kolik listů se použije, neboť každou vačkou bývá ovládán pouze jeden list. Výjimkou je vazba plátnová, při které se používají obvykle čtyři listy, ale jen dvě vačky. Tvar prošlupních vaček bývá pro každou vazbu jiný a závisí na způsobu provázání osnovních nití s útky neboli na požadovaném pohybu – zdvihu a stahu listů. [1]

#### Rozdělení prošlupních zařízení vačkových

Podle druhu vaček rozlišujeme prošlupní zařízení:

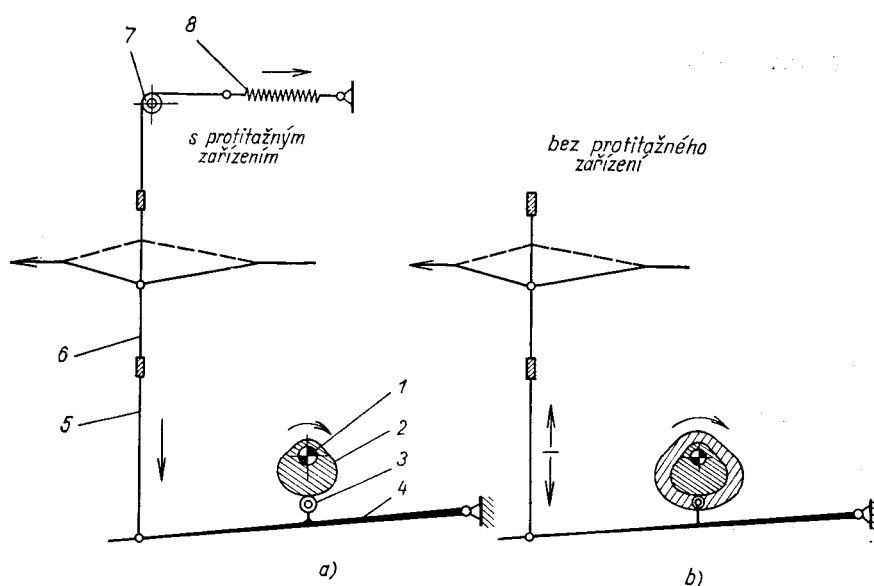
- a) s radiálními vačkami
- b) s drážkovými vačkami
- c) s dvojitými radiálními vačkami

**Radiální vačky.** Princip ovládání listu radiální vačkou je znázorněn na obr. 11a. Vačka působí svým povrchem na kladku prošlupní páky, která je táhlem spojena s listem. Prošlupní páka se udržuje ve styku s vačkou působením síly, kterou vyvozuje pružina. Velkým poloměrem vačky se list stáhne. Zdvih listu je obstarán pružinou, přičemž vačka musí působit na prošlupní páku menším poloměrem.

U popsaného způsobu ovládání listu je zřejmé, že vačka způsobí pohyb listu jen v jednom směru, zatímco pohyb v opačném směru je vyvozen pružinou. Jde tedy o radiální vačku se silovou vazbou. V tkalcovské praxi se takové prošlupní zařízení označuje jako prošlupní zařízení vačkové s pružinovým protitahem.

**Drážkové vačky** (obr. 11b) obstarávají nucený pohyb listů v obou směrech, tj. stah i zdvih, takže protitahné zařízení zde odpadá. Jde o tzv. kinematickou vazbu – oboustranně vázaný, nucený pohyb listů.

**Dvojice radiálních vaček** – Každý list ovládají dvě vačky: jedna – zvaná řídící – způsobí např. zdvih listu, druhá – inverzní – stah listu. Jde tedy o vačky s kinematickou vazbou - nucený pohyb listů v obou směrech bez protitahného zařízení.



Obr. 11 Ovládání listu vačkami

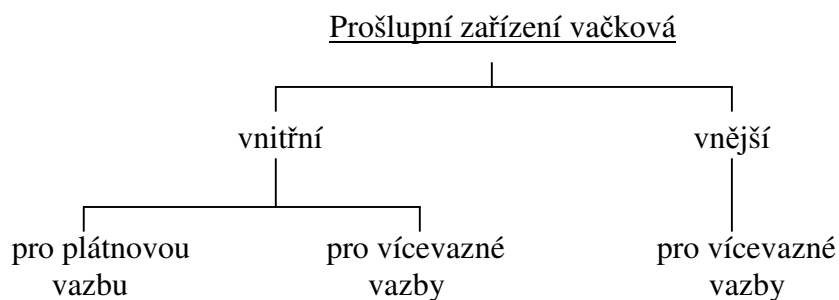
a) radiální vačkou, b) drážkovou vačkou

1 – prošlupní hřídel, 2 – vačka, 3 – kladka, 4 – prošlupní páka (podnožka),  
5 – táhlo, 6 – list, 7 – vodící váleček, 8 – pružina (protitahné zařízení)

**Podle umístění vaček dělíme prošlupní zařízení vačková na:**

1. **vnější** – vačky jsou uloženy po straně stavu.
2. **vnitřní** – vačky jsou umístěny uvnitř stavu pod listy

Další rozdělení vačkových zařízení ukazuje schéma.



V obou případech jsou vačky umístěny na prošlupním hřídeli, pro jehož pohyb platí zásada, že se musí otočit jednou za tolik otáček hlavního hřídele stavu, kolik je útků ve střídě vazby. Podle této zásady se musí seřadit převodový poměr mezi hl. hřídelem stavu a hřídelem prošlupním. Převodový poměr pro několik vazeb je znázorněn v tabulce I.

[1]

Tab. I (tabulka převodů pro vícevazné tkaniny)

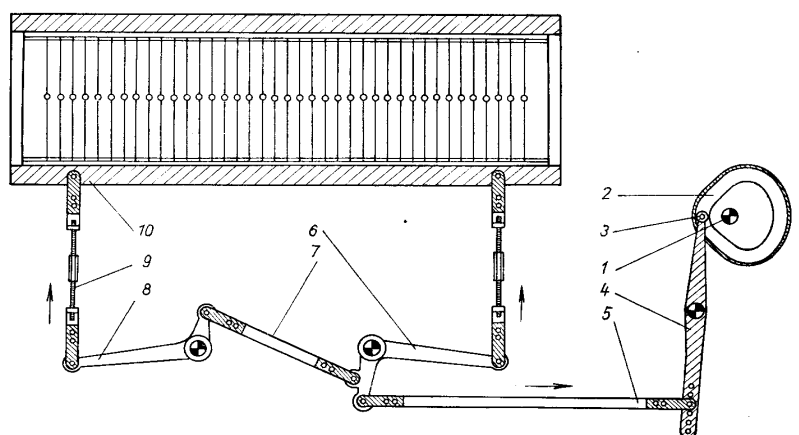
Vazba tkaniny	Počet listů	Počet vaček	Počet útků	Převod mezi klikovým a prošlupním hřídelem
plátno	2 (4,6)	2	2	1:02
třívazný kepr	3	3	3	1:03
čtyřvazný kepr	4	4	4	1:04
pětivazný atlas	5	5	5	1:05
osmivazný atlas	8	8	8	1:08



### 5.1.2 Prošlupní zařízení vícevazná s vačkami uloženými vně stroje – vnější prošlupní zařízení typu BPZ.

Na obr. 13 je znázorněno vnější prošlupní zařízení čs. konstrukce, které se používá na automatech UTAS a K 58. Zařízení je zkráceně označováno BPZ – boční prošlupní zařízení.

Vačkový hřídel 1 s drážkovými vačkami 2 se nachází na pravé postranici stavu. V drážce vačky je kladka 3 prošlupní páky 4. Tato páka je táhlem 5 a dalším převodem 6, 7, 8, 9 spojena s listem 10. Je snadno odvoditelné, že velký poloměr vačky způsobí zdvih listu, naopak malý poloměr stah listu. Zdvih i stah listů jsou nucené, bez protitažného zařízení.

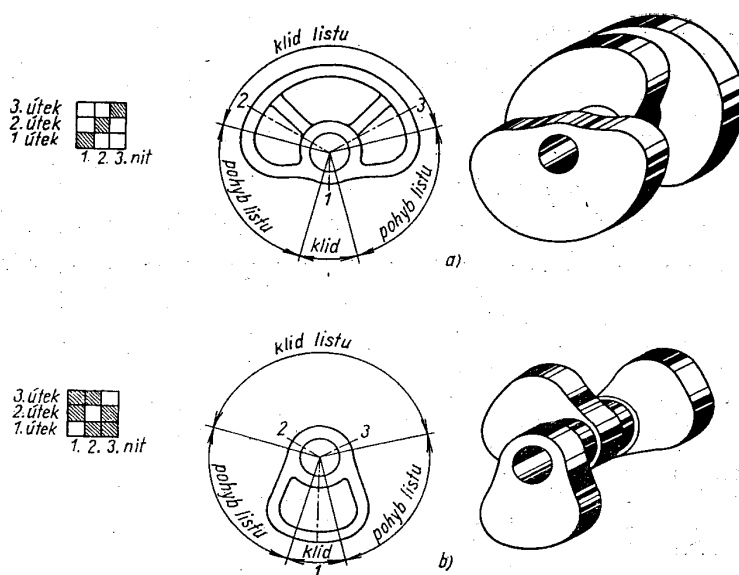


Obr. 13 Vnější prošlupní zařízení s drážkovými vačkami  
1 – vačkový hřídel, 2 – drážkové vačky, 3 – kladka, 4 – prošlupní páka, 5 – táhlo  
6, 7, 8 a 9 – převod, 10 - list

## 5.2 Tvar prošlupních vaček

Tvar prošlupních vaček je určen předepsaným pohybem listů, který závisí na vazbě tkaniny. Prošlupní vačka (obr. 14) musí mít na svém povrchu (obvodu) tolik funkčních míst, kolik je útků ve střídě vazby. Funkčním místem zde rozumíme buď místo vyvýšené, čili s velkým poloměrem, nebo místo s malým poloměrem.

Při určování tvaru vačky musíme rozlišovat, zda se velkým poloměrem vačky list zvedne nebo stáhne, jak jsem již poznali, na některých stavech způsobí velký poloměr zdvih listu, zatímco na jiných stah listu. [1]



Obr. 14 Vačka pro třívazný kepr: a) útkový, b) osnovní



## 6 Listové stroje

Prošlupní zařízení vačková jsou používána pro jednoduché vazby do 10 listů, v některých případech až do 14 listů. Jejich výhodou je jednoduchost a taky nižší cena než u listových strojů. Pro složitější vazby, které vyžadují více listů, a taky při časté změně výrobního programu, jsou vhodnější listové stroje. I když jsou listové stroje sice složitější a dražší, tak umožňují tkát libovolné vazby až do maximálního počtu listů podle velikostí stroje. Změna vazby bývá přitom jednoduchou záležitostí, protože se na stroji vymění jen řídicí karty, které představují program, podle kterého se jednotlivé listy pohybují.

Základní rozdělení listových strojů:

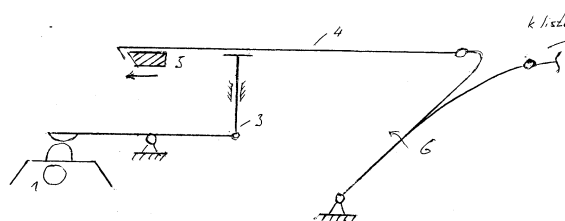


[1]

### 6.1 Listové stroje jednozdvižné

U jednozdvižných strojů (obr. 15) se po zanesení každého útku vrátí celé ústrojí listového stroje do původní polohy. Pracovní cyklus při zanesení jednoho útku se rovná jedné otáčce stavu. Výhodou jednozdvižných listových strojů je jednodušší konstrukce, ale jejich rychlost je omezena. Bývají dvou typů:

- pracující s uzavřeným prošlupem – Crompton
- pracující s otevřeným prošlupem – Knowels (nerozšířil se)



Obr. 15 Princip jednozdvižného listového stroje

1 – karty (kolíčky), 2 – dvouramenná páka, 3 – táhlo, 4 – platina, 5 nůž, 6 – úhlová páka

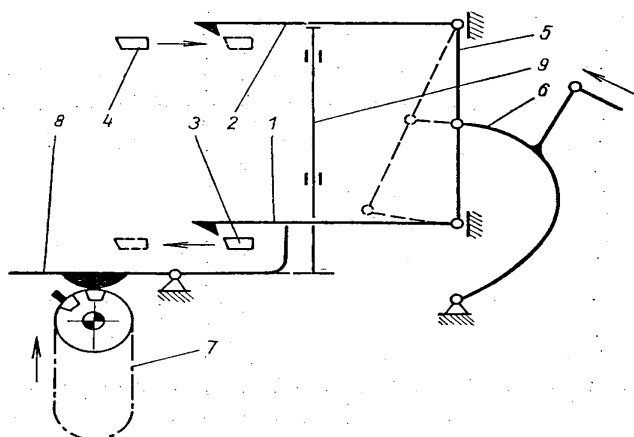
## 6.2 Listové stroje dvojdvižné

Pracovní cyklus trvá dvě otáčky stavu. Poněvadž se nečeká s tvořením nového prošlupu, až se ústrojí listovky vrátí zpět do původní polohy a nový prošlup se vytváří současně s uzavíráním předcházejícího prošlupu, mohou tyto stroje pracovat velkou rychlostí. Stroje dvojdvižné jsou proto používány na rychloběžných stavech.

### 6.2.1 Princip listového stroje systému Hattersley

Stroj (obr. 17) má dvě řady vodorovných platin 1 a 2 a dva nože 3, 4, které pracují střídavě: jeden nůž a jedna řada platin na liché útky, druhý nůž a druhá řada platin na útky sudé. Každému listu náleží dvě platiny, jedna spodní a jedna horní. Obě platiny jsou pomocí kloubů připojeny k vahadlu 5, které je nesené pákou 6. Nože konají pravidelný posuvný pohyb podle obrázku doleva a doprava. Zachytí-li se některá platina svým hákem za nůž, nůž ji odtáhne a pákovým převodem se pohyb přeneseme na list, který se zvedne.

[1]



Obr. 17 Princip listového stroje systému Hattersley

1 a 2 – vodorovné platiny, 3 a 4 nože, 5 – vahadlo, 6 – páka, 7 – karty, 8 – hranolové vahadlo, 9 – svislá jehla

## 7 Žakárové stroje

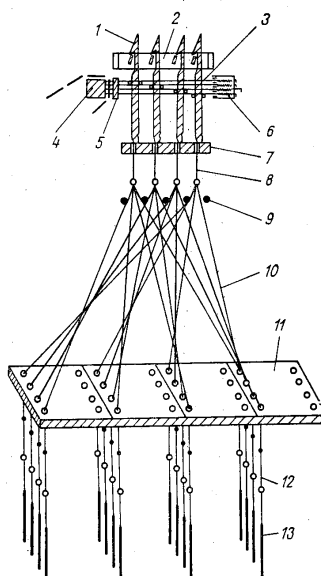
Žakárové stroje se používají při výrobě tkanin s velkým počtem různě vázajících nití ve střídě vzoru, tj. při výrobě vazebně vzorovaných tkanin, jako např. damašků, grádlů, dámských šatovek, šátků, ubrusů, koberců atd. Na rozdíl od listových strojů je tu každá nit ze střidy vzoru ovládána samostatnou nitěnkou, která je připojena zdvižnou šňůrou k platině stroje.

Princip žakárového stroje znázorňuje obr. 18. Základem stroje jsou platiny 1, které jsou zvedány noži 2. Nožů je tolik kolik je řad platin. Přiklon platin k nožům se děje pomocí vodorovných jehel 3, na něž působí papírové karty, vedené čtyřbokým hranolem 4.

Platiny spočívají na platinové podložce 7 a ve spodní části mají krátké platinové šňůry 8. K platinovým šňůrám jsou připevněny svazky zdvižných šňůr 10.

Činnost stroje řídí děrované papírové karty, které jsou hranolem pravidelně pro každý útek přiváděny k jehlám. Při odklonění hranolu se všechny jehly působením pružinek vysunou k hranolu a platiny se přikloní k nožům. Při přírazu karty zůstanou v záběru s noži jen platiny, pro něž byly v kartě dírky. Ostatní platiny, které měly v kartě plné místo, jsou tlakem karty na jehly od nožů oddáleny. Pohybem nožové skříně nahoru se přikloněné platiny zvednou, čímž se zvednou i příslušné nitěnky a vytvoří se prošlup. Dírka v kartě tedy značí zdvih platiny, kdežto plné místo ponechá platiny v klidu a nitě zůstanou v dolní prošlupní rovině.

[1]



Obr. 18 Princip žakárového stroje

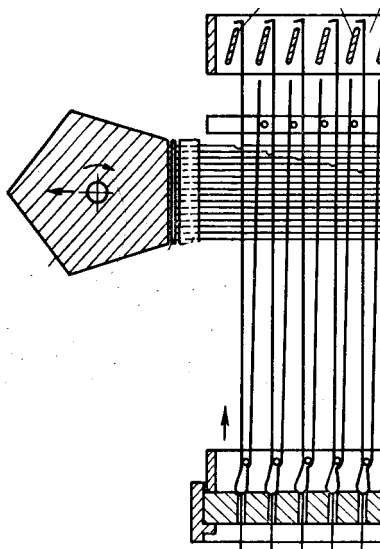
1 - platina, 2 - nůž, 3 - vodorovné jehly, 4 - čtyřboký hranol, 5 - jehelní deska, 6 - jehelní zámek, 7 - platinová podložka, 8 - krátká platinová šňůra, 9 - skleněný rošt, 10 - zdvižná šňůra, 11 - řadnice, 12 - nitěnka, 13 - závažíčko

## Rozdělení žakárových strojů:



### 7.1 Žakárové stroje jednozdvižné

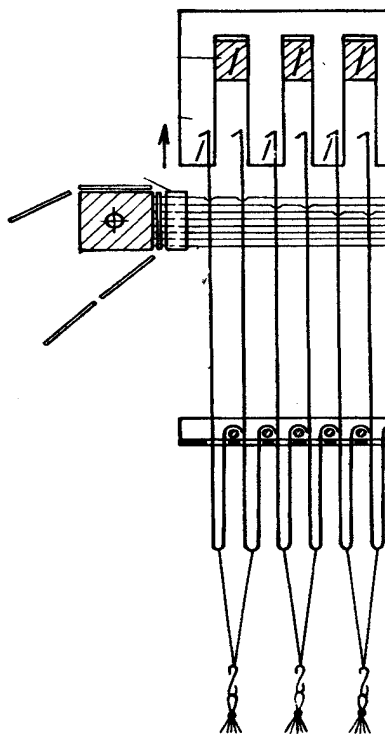
Jednozdvižné stroje mohou vytvářet při tkaní buď horní prošlup (stroje na zdvih), nebo plný prošlup (stroje na zdvih a stah), popř. plný, ale čistý prošlup (obr. 19).



Obr. 19 Jednozdvižný žakárový stroj (na plný prošlup)

## 7.2 Žakárové stroje dvojzdvížené

Žakárové stroje dvojzdvížené (obr. 20) mají dvě soustavy platin a dvě nožové skříně, jež pracují střídavě. Jedna soustava platin a jedna nožová skříň pracují na liché útky, druhá soustava platin a druhá nožová skříň na sudé útky. Každý svazek zdvižných šňůr je připojen vždy ke dvěma platinám, jedna platina je od první soustavy, druhá platina od druhé soustavy. Obě platiny se ovládají jednou společnou jehlou. Hranol je jeden a přiráží kartu při každém útku. Dvojzdvížené stroje pracují jen na zdvih. Mohou však pracovat s prošlupem polootevřeným nebo otevřeným. [1]



Obr. 20 Dvojzdvížený žakárový stroj

## 8 Zanášení útku

Na člunkových stavech je útek zanášen člunkem, který je střídavě prohazován zleva a zprava. V člunku se je uložena útková cívka (kaneta), z které se útek při pohybu člunku stahuje a ukládá do prošlupu.

Přehledné rozdělení prohozních ústrojí ukazuje schéma:

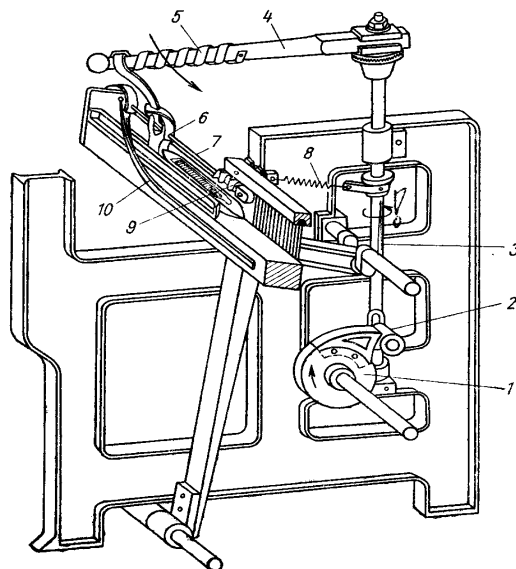


### 8.1 Prohozní ústrojí horní

Horní prohozní ústrojí se vyznačuje tím, že prohozní rameno je uloženo v horní části stavu na svislém prohozním hřídeli.

Prohozní ústrojí (obr. 21) je po obou stranách stavu stejné. Prohoz nastává působením vačky 1 na kladku 2 (zvanou hruška), která je upevněna na svislém prohozním hřídeli 3. V horní části prohozního hřídele je uloženo prohozní rameno

4. Na něm je upevněn metací řemen 5, který je spojen s babkou 6 vedenou po cejnku 7. Účinkem vačky na kladku se prohozní hřídel natočí, prohozní rameno vykývne a řemenem se uvede do pohybu babka, která prohodí člunek. Prohozní hřídel se vrací zpět pružinou 8. [1]



Obr. 21 Prohozní ústrojí horní

1 – vačka, 2 – kladka, 3 – prohozní hřídel, 4 – prohozní rameno, 5 – metací řemen, 6 – babka, 7 – cejnek, 8 – pružina, 9 – část řemene zachycení babky, 10 – záchytný řemen

## 8.2 Prohozní ústrojí spodní

U tohoto způsobu prohozu je prohozní rameno uloženo ve spodní části stavu na ose bidla. Prohoz člunku u tohoto způsobu je proti hornímu prohoznímu ústrojí prudší a tvrdší.

### 8.2.1 Prohoz účinkem klady na prohozní páku

Místo prohozních vaček jsou dvě kladky, na straně pohonu je kladka uložena na ozubeném kole spodního hřídele, na druhé straně stavu je upevněna na zvláštní klice. Obě kladky jsou umístěny proti sobě v úhlu  $180^\circ$ .

Při otáčení spodního hřídele působí kladka 1 (obr. 22) na výstupek 2 (palec) jednoramenné prohozní páky 3, která prudce vykývne směrem dolů. Prohozní páka

[1]



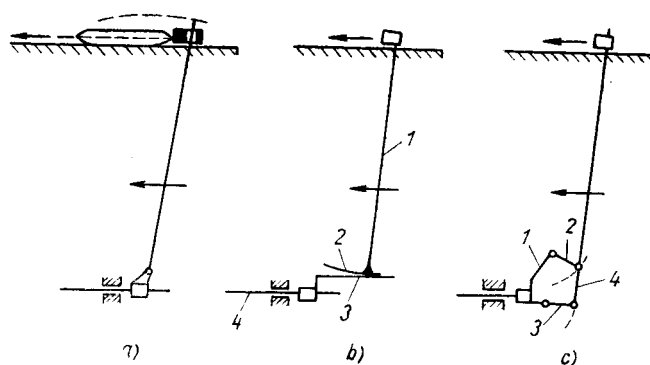
a) pohled zepředu, b) pohled zleva

1 – kladka, 2 výstupek (palec), 3 – jednoramenná prohozní páka, 4 – patka, 5 – prohozní rameno, 6 – bidlo, 7 – prohozní babka, 8 – pružinový tlumič, 9 – pružina

### 8.2.2 Prohozní ústrojí vačkové

[1]





Obr. 23 Způsoby uložení prohozního ramena

a) v pevném otočném bodu

b) ve výkyvné kolébce

1 – prohozní rameno, 2 – kolébka, 3 – konzola, 4 – hřídel bidla

c) pomocí čtyřčlenného kloubového mechanismu

1) konzola na hřídeli bidla, 2 – klika, 3 – vahadlo, 4 – objímka

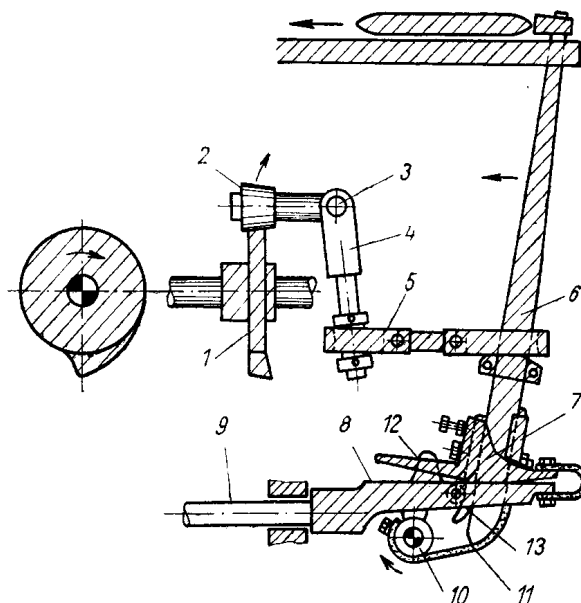
Na obr. 23 Jsou znázorněny tři různé způsoby uložení prohozního ramena:

1. v pevném otočném bodu (obr. 23a)
2. ve výkyvné kolébce (obr. 23b)
3. pomocí čtyřčlenného kloubového mechanismu (obr. 23c)

**1. V pevném otočném bodu** je prohozní rameno uloženo na ose bidla. Aby mohla babka konat přímočarý posuvný pohyb, musí být uložena na prohozním ramenu volně. Při pohybu je vedena výstupkem ve výřezu bidla, u stavů se stoupací záměnou je vedena jedním, popř. dvěma cejnky. Uložení prohozního ramena uvedeným způsobem je jednoduché a používá se na mechanických stavech hladkých i se záměnou a na stavech automatických na straně člunkové záměny.

**2. Kolébkové uložení** (obr. 24) – se používá na stavech automatických s výměnou cívek. Na cívkových automatech musí být totiž ve spodní části člunečníku výřez pro odvedení prázdné cívky při výměně a babka, aby nepropadla, musí být s prohozním ramenem spojena pevně. Kdyby bylo prohozní rameno uloženo v otočném bodu,

opisovala by babka při prohozu obloukovou dráhu a let člunku by nebyl správný. Aby babka konala přímočarý pohyb, je prohozní rameno 1 spojeno pevně s kolébkou 2, která se při pohybu odvaluje po rovné vodící ploše konzoly 3 na ose bidle 4, i když je spojení kolébky s konzolou zajištěno, přesto se může kolébka při větších rychlostech nadzvednout a prohoz člunku je pak nepřesný.

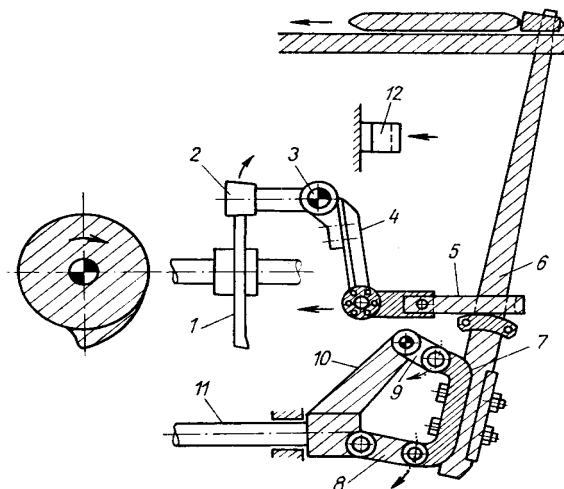


Obr. 24 Prohozní ústrojí – kolébkové uložení  
 1 – prohozní vačka, 2 – kladka, 3 – prohozní hřídel, 4 – bicí rameno, 5 – táhlo,  
 6 – prohozní rameno, 7 – kolébka, 8 – konzola, 9 – osa bidla, 10 – váleček, 11 –  
 řemen, 12 – výstupek na konzole, 13 – čep

### 3. Čtyřčlenný kloubový mechanismus

Prohozní ústrojí je poháněno vačkou na spodním hřídeli stavu (obr.25). Vačka působí na kladku 2, která je na prohozním hřídeli 3, jehož pohyb se bicím ramenem 4 a táhlem 5 přenáší na prohozní rameno 6. Přímý pohyb babky zajišťuje čtyřčlenný kloubový mechanismus, který se skládá z objímky 7, vahadla 8 a kliky 9. Mechanismus je uložen na konzole 10 připevněné k ose bidla 11.

[1]



Obr. 25 Prohozní ústrojí automatu K 58 (čtyřčlenný kloubový mechanismus)  
 1 – vačka, 2 – kladka, 3 – prohozní hřídel, 4 – bicí rameno, 5 – táhlo, 6 – prohozní rameno,  
 7 – objímka, 8 – vahadlo, 9 – klíka, 10 – konzola, 11 – osa bidla, 12 – nárazník (tlumič)

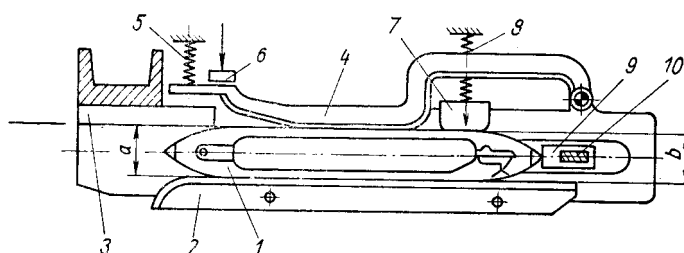
### 8.2.3 Prohozní ústrojí s libovolným prohozem

Na stavech s jednostrannou člunkovou záměnou se člunek prohazuje střídavě zleva a zprava, tedy pravidelně z obou stran. Na stavech s oboustrannou člunkovou záměnou, která umožňuje tkát vzory s větším počtem barev a lichým počtem útků, nastává někdy situace, že se musí člunky prohodit několikrát za sebou z jedné strany, zatímco z druhé strany se v té době neprohazuje. Tento způsob prohazování umožňuje ústrojí s libovolným prohozem.

Pohyb prohozního ústrojí se přenáší na prohozní rameno západkou, která se ovládá přední stěnou skříňky stoupacího člunečníku. Je-li západka v záběru s výkyvnou částí prohozního ústrojí, přenáší se pohyb na prohozní rameno a nastane prohoz. Jestliže nemá prohoz nastat, západka se vyzvedne z dosahu výkyvné části a prohozní rameno je v klidu. Je používáno na hedvábnickém stavu T 51 M. [1]

### 8.3 Brzdění člunku v člunečníku

Člunek musí být při doletu do protilehlého člunečníku zastaven v přesně určené poloze. Je to důležité pro jeho další prohazování a pro správnou činnost ostatních mechanismů stavu (člunková záměna, výměna cívek). Při doletu do skříňky člunečníku má člunek ještě značnou rychlost, jeho zastavení tudíž probíhá postupně. Nejdříve se člunek brzdí a v konečné fázi doletu je jeho pohyb utlumen vhodným tlumičem (obr. 26).



Obr. 26 Brzdění člunku v člunečníku

1 – člunek, 2 – přední člunkové skříňky, 3 – zadní stěna skříňky, 4 – brzdící jazyk, 5 – pružina, 6 – dotykač, 7 – brzdící klapka, 8 – pružina, 9 – babka, 10 – prohozní rameno

## 9 Příraz útku

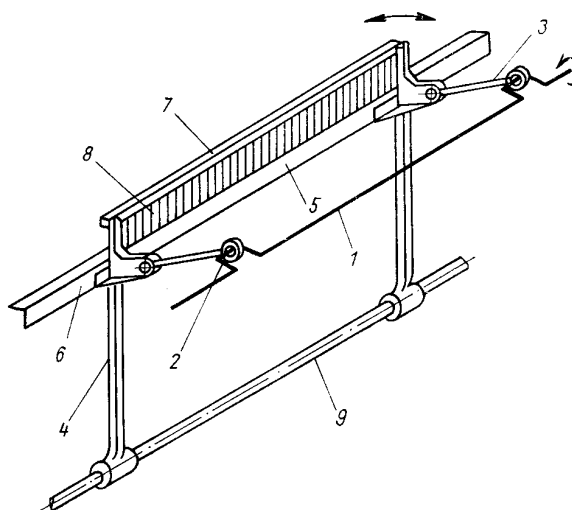
Útek, který byl do prošlupu zanesen člunkem, musí být přemístěn k okraji tkaniny a přiřazen. Přírazní mechanismus pohybuje bidlem, které je složeno z mečíku bidla, paprsku, nosníku a víka. Bidlo zastává několik funkcí:

- a) **přiráží nově zanesený útek ke tkanině,**
- b) **vede osnovní nitě,**
- c) **vede člunek při pohybu,**
- d) **u některých stavů nese část prohozního ústrojí nebo záměny.**

### 9.1 Mechanismy k pohonu bidla

Na člunkových stavech se používají kloubové mechanismy. Na obr. 27 je pohled na čtyřkloubový klikovahadlový mechanismus bidla. Klikový hřídel 1 pohání klikami 2 a ojnicemi 3 mečíky bidla 4. Mečíky jsou spojeny s nosníkem 5. Na bidle jsou uloženy spodní stěny člunečnicku 6 nebo u stavů se záměnou vedení pro stoupací člunečník. Shora je paprsek 7 držen slupkou 8. Mečíky vykyvují na čepech uložených v postranici nebo na hřídeli 9.

[1]



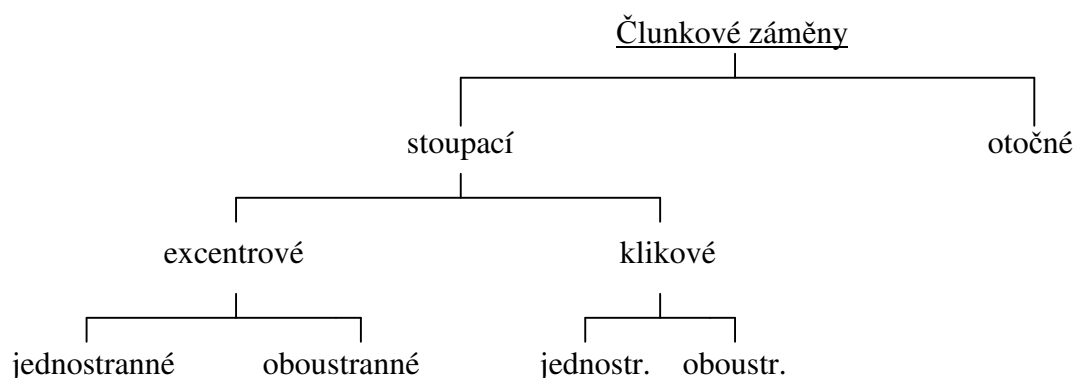
Obr. 27 Pohon bidla

1 – klikový hřídel, 2 – kliky, 3 – ojnice, 4 – mečíky bidla, 5 – nosník,  
6 – člunečník, 7 – paprsek, 8 – slupka, 9 – hřídel

## 10 Člunkové záměny

Jedním ze způsobů vzorování tkanin je zanášení různých útků do tkaniny. Útky se mohou od sebe lišit barvou, zákrutem, jemností, apod. Útek je nasoukán na útkových cívkách uložených uvnitř člunků. Zařízení umožňující střídání útků se nazývá záměna.

Základní rozdělení člunkových záměn ukazuje schéma:



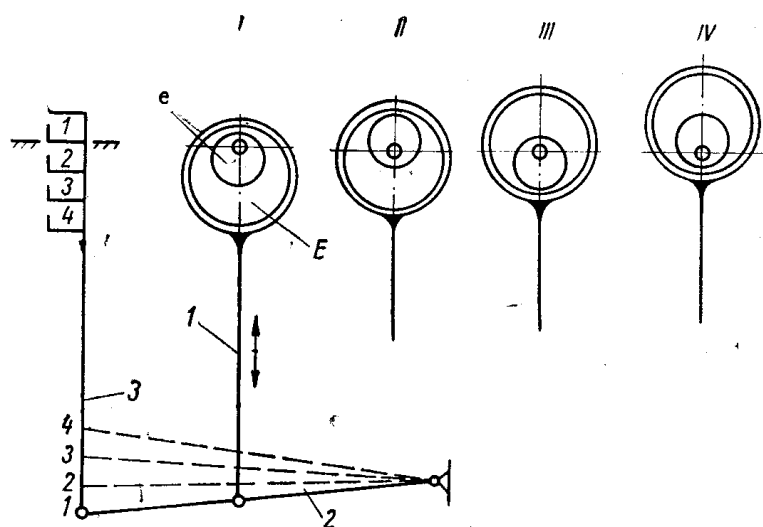
### 10.1 Stoupací záměny excentrové

Základními součástmi excentrových záměn jsou excentry, které svým pohybem – pootočením o  $180^\circ$  – způsobí posunutí člunečníku požadovanou skříňkou do prohozní polohy. Nejjednodušší záměnou je záměna dvouskříňková, která má jeden excentr.

#### 10.1.1 Záměna Hackingova

Na obr. 28 je schéma čtyřskříňkové stoupací záměny jednostranné. Základem této záměny jsou dva nestejně velké excentry: malý excentr  $e$  a velký  $E$ . Malý excentr je uložen pevně na hřídeli, velký excentr má dvojnásobný zdvih a je uložen otočně na malém excentru. Pohyby obou excentrů se sčítají nebo odečítají a výsledný pohyb se

přenáší na objímku táhla 1. Táhlo je spojeno s jednoramennou pákou 2, která ovládá tyč člunečníku 3. Malý excentr mění o jednu skříňku, velký o dvě skříňky. [1]



Obr. 28 Princip excentrové záměny Hackingovy  
1 – objímka táhla, 2 – páka, 3 – tyč člunečníku

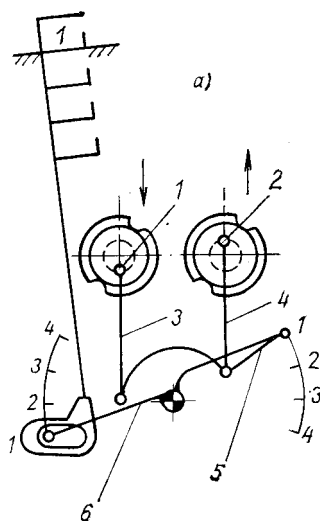
## 10.2 Klikové záměny

Stejně jako u excentrové záměny se i klika může postavit do dvou základních poloh, čepem nahoru nebo dolů, popřípadě doleva nebo doprava. Nejjednodušší je záměna dvouskříňková poháněná pouze jednou klikou. Čtyřskříňková záměna má pro každý člunečník dvě kliky. Kliky mohou být uspořádány za sebou nebo vedle sebe.

### 10.2.1 Záměny s klikami vedle sebe

Na obr. 29 je uspořádání člunkové záměny ze stavu Saurer, která má kliky uložené vedle sebe. Kliky K1 a K2, jsou nastaveny v základním postavení tak, že klika K1 je pootočena dolů a klika K2 nahoru. Obě kliky jsou táhly 3 a 4 připojeny k páce 5 tak, že táhlo 3 kliky 1 je spojeno s koncem páky 5 a táhlo 4 kliky 2 s jejím středem. Druhým koncem je páka 5 spojena s dvouramennou pákou 6, která nese táhlo člunečníku. V základním postavení je proti člunkové dráze nastavena 1. skříňka.

Natočí-li se klika K1 o  $180^\circ$  a klika K2 zůstane v klidu, páka 5 bude dvojramenná a její druhý konec se posune o jednu rozteč, proti člunkové dráze se nastaví druhá skříňka. Natočí-li se druhá klika 2 a první zůstane v klidu, změní se páka 5 v jednoramennou a její konec se posune o dvě rozteče. Natočením obou klik se jejich zdvihy sečtou, páka se posune o tři rozteče a proti člunkové dráze se nastaví čtvrtá skříňka. [1]



Obr. 29 Kliková záměna Saurer  
1, 2 – kliky, 3, 4 – táhla, 5 – páka, 6 – dvojramenná páka



## 11 Osnovní regulátory a brzdy

### Brzdy

Brzdy osnovního válů vyvozují potřebný odpor proti otáčení válů, které nastává tahem osnovy při přírazu útku a činností zbožového regulátoru. Osnova musí válem pootočit sama, což nastane tehdy, jestliže při odtahování tkaniny nebo i při tvoření prošlupu moment napětí osnovy přemůže moment odporu brzdy. Brzdy se nazývají též pasivním popouštěcím zařízením. Rozeznáváme brzdy s ruční regulací a brzdy automatické.

### Osnovní regulátory

Osnovní regulátory jsou aktivním popouštěcím zařízením, neboť v pravidelných intervalech nebo i kontinuálně povolují osnovu nuceným otáčením váľů. Osnovní regulátory udržují napětí osnovy během tkaní na stálé hodnotě.

Osnovní regulátory rozdělujeme na:

a) pozitivní – dodávají stále stejnou délku osnovy při každé otáčce stavu bez ohledu na zatkaný útek a napětí osnovy.

b) negativní – dodávají proměnlivou délku osnovy v závislosti na jejím napětí.

[1]

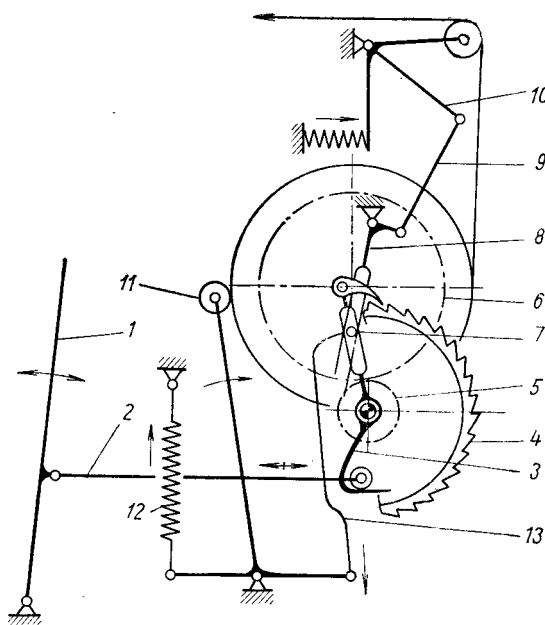
### 11.1 Osnovní regulátory negativní pracující přerušovaně

#### 11.1.1 Osnovní regulátor Roper

Regulátor se používá na automatickém stavu K 58. Přerušovaný pohyb je způsoben západkovým mechanismem.

**Pohon regulátoru.** (obr. 30), Výkyvný pohyb mečíku bidla 1 je táhlem 2 přenášen na západkovou páku 3, která nese několik západek, jimiž se natáčí rohatka 4. Táhl 2 není se západkovou pákou spojeno pevně, nýbrž na ni působí kladkou, a to jen při přírazu bidla. Proto západková páka nepřenáší celý zdvih táhla 2, ale jen jeho část. Ústrojí

k pohonu regulátoru pohybuje západkami pouze ve směru záběru s rohatkou, zpět se západky vrací působením osnovní svěrky.



Obr 30 Osnovní regulátor Roper

1 – mečík bidla, 2 – táhlo, 3 – západková páka, 4 – rohatka, 5 a 6 – soukolí, 7 – spojovací čep, 8 – páka, 9 – táhlo, 10 – páka, 11 – dotýkací váleček, 12 – pružina, 13 – táhlo

**Regulace od napětí osnovy.** V drážce západkové páky je spojovací čep 7, který je i v drážce 8. Tato páka je ovládána táhlem 9 a pákou 10 od osnovní svěrky. Zvětší-li se při tkaní napětí osnovy, svěrka poklesne a západková páka se vrátí zpět. Západky přitom zaberou na rohatce více zubů a při následujícím přírazu bidla se popustí větší část osnovy. V opačném případě, jestliže se napětí osnovy zmenší, svěrka se nadzvedne a regulátor povolí méně osnovy.

**Regulace od průměru navinuté osnovy.** K osnovnímu válu doléhá dotýkací váleček 11, který se při ubývání osnovy tahem pružiny 12 naklání podle obrázku doprava. Pohyb se přenáší táhlem 13 na spojovací čep 7, který se bude v drážkách obou pák pohybovat směrem dolů. Změnou polohy čepu 7 se mění převodový poměr pák 3 a 8.

Páka 8 koná stále stejný výkyv, který jí určuje osnovní svůrka. Proto nižší poloha čepu 7 má za následek větší zpětný pohyb západkové páky 3 a tím i větší natáčení rohatky. Osnovní vál se bude tedy s ubývajícím průměrem návínů natáčet postupně o větší úhel, takže podávání osnovy zůstane konstantní. [1]

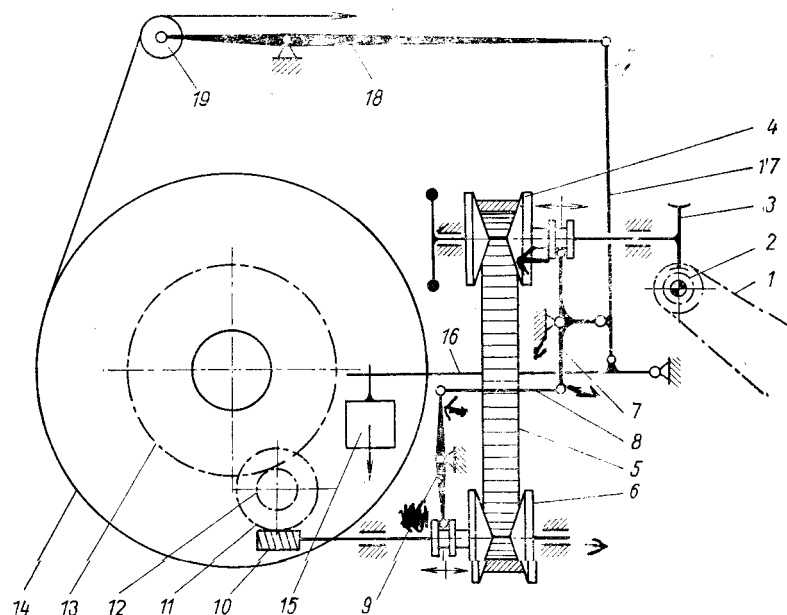
### ***11.1.2 Osnovní regulátor Hunt***

Je to regulátor s plynulým otáčením válu, u něhož je proměnlivý převod v závislosti na napětí osnovy zajištěn řemenovým variátorem.

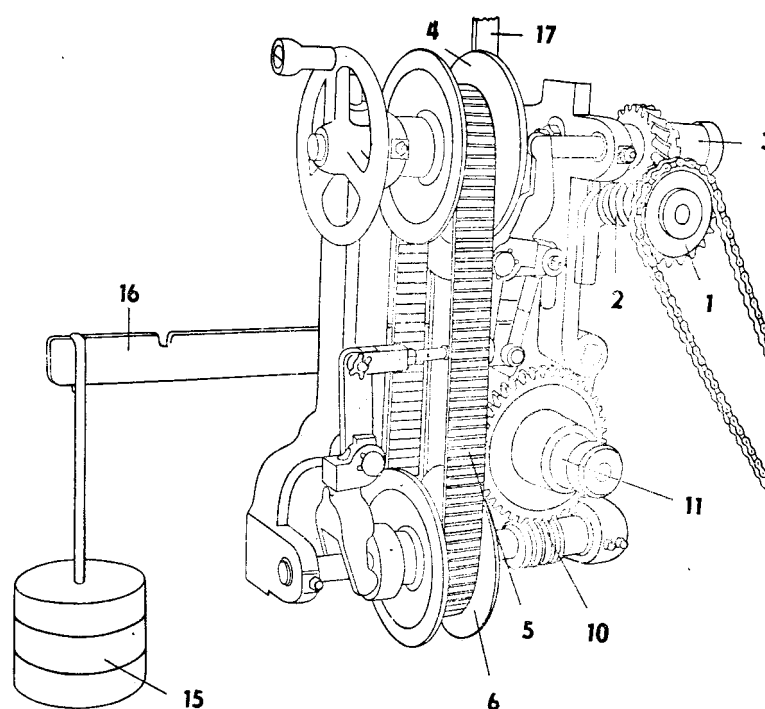
Regulátor je poháněn od spodního hřídele stavu řetězovým převodem 1 a šnekovým soukolím 2 a 3 (obr. 31). V dalším převodu je variátor, skládající se ze dvou kuželových řemenic 4, 6 a klínového pásu 5. Jedna z kuželových stěn obou řemenic je na hřídeli uložena pevně, protější stěny jsou axiálně posuvné. Posuv řemenic je vzájemně vázán pákovým převodem 7, 8, 9 a je řízen osnovní svůrkou.

Otáčivý pohyb spodní řemenice se přenáší ozubeným převodem 10, 11, 12 a 13 na osnovní vál 14. Rychlost otáčení válu závisí na nastavení variátoru tj. na poloze klínového pásu na povrchu kuželových řemenic. Tuto regulaci zajišťuje osnovní svůrka v závislosti na napětí osnovy.

**Regulace od napětí osnovy.** Osnova je napínána závažím 15, které pomocí páky 16, táhla 17 a svůrkové páky 18 zvedá svůrku 19 proti osnově. Zvětší-li se napětí, svůrka se sníží a táhlem 17 přestaví variátor tak, že spodní řemenice se otáčí rychleji a z válu se povolí více osnovy. Zmenší-li se napětí, je regulaci opačná. Na obr. 32 je pohled na regulátor.



Obr. 31 Osnovní regulátor s variátorem (Hunt) – schéma regulátoru  
 1 – řetězový převod, 2, 3 – šnekové soukolí, 4, 6 – kuželové řemenice, 5 – klínový pás, 7, 8, 9 – pákový převod, 10, 11, 12, 13 – ozubený převod, 14 – osnovní vál, 15 – závaží, 16 – páka, 17 – táhlo, 18 – svůrková páka, 19 – svůrka



Obr. 32 Osnovní regulátor s variátorem (Hunt) – pohled na variátor  
 Řetězový převod, 2, 3 – šnekové soukolí, 4, 6 – kuželové řemenice, 5 – klínový pás, 10, 11 – ozubený převod, 15 – závaží, 16 – páka, 17 – táhlo

[1]

## 12 Zbožové regulátory

Při tkaní přirází paprsek útek vždy do stejné krajní polohy tvořené tkaninou. Protože tkaniny v tkací rovině neustále přibývá, musí se po zatkání každého útku pravidelně odtahovat. Tkanina se z tkací roviny odvádí přes prsník, odtahuje se tažným válcem, jehož pohyb je řízen zbožovým regulátorem a navíjí na zbožový vál. Zbožový regulátor zajišťuje při tkaní požadovanou dostavu útku.

Rozeznáváme regulátory:

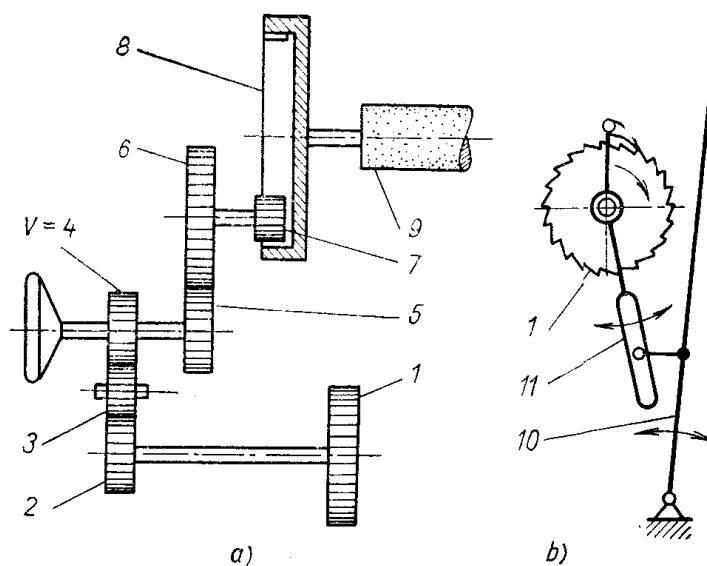
- a) **Pozitivní zbožový regulátor** – odtahuje tkaninu pravidelně při každé otáčce klikového hřídele stavu, tj. při zatkání každého útku o stejnou část.
- b) **Negativní zbožový regulátor** - odtahuje tkaninu podle tloušťky zatkaného útku – zatká-li se útek hrubší, odtáhne se více tkaniny a naopak. [1]

### 12.1 Zbožové regulátory pozitivní přerušovaně pracující s regulací dostavy výměnnými koly

Regulátory tohoto typu jsou v praxi nejrozšířenější. Skládají se z rohatky a převodu několika ozubených kol na tažný válec.

#### *121.1.1 Zbožový regulátor na automatu K 58*

Regulátor je uložen v přední části stavu na levé postranici. Je pozitivní a poháněn se jím tažný válec. Tkanina se nabaluje na zbožový vál uložený samostatně pod válcem tažným. Pohon rohatky (obr. 33). Rohatku 1 natáčí západka dvouramenné páky 11, kterou vykyvuje mečík bidla 10. Při pohybu bidla dozadu pobírá západka zuby na rohatce, při pohybu dopředu pootáčí západka rohatkou.



Obr. 33 Zbožový regulátor stavu K 58

a) ozubený převod

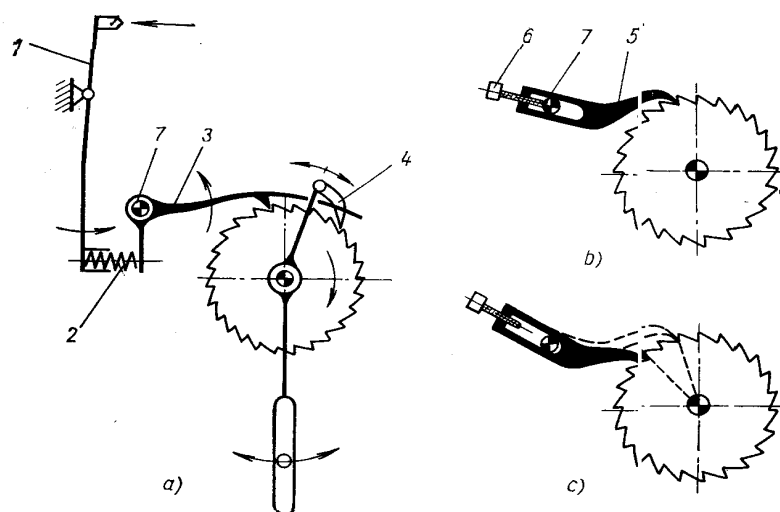
1 – rohatka, 2 až 8 – čelní soukolí, 9 – tažný válec

b) pohon rohatky

1 – rohatka, 10 – mečík bidla, 11 – dvouramenná páka

**Převod na tažný válec** (obr. 33a). Pohyb rohatky 1 se přenáší na tažný válec čelním soukolím 2 až 8. V převodu je kolo 4 výměnné a řídí se jím dostava útku, kolo 3 je vložené a nemá na převodový poměr vliv. Kolo 8 má vnitřní ozubení a je uloženo na hřídeli tažného válce 9.

Protože ozubený převod není samosvorný, otáčela by se rohatka tahem tkaniny zpět. Proto má západkový mechanismus zajišťovací základku, která zpětnému otáčení rohatky zabráňuje (obr. 34a).



Obr. 34 Západkový mechanismus regulátoru stavu K 58

a) schéma mechanismu

1 – dvouramenná páka, 2 – pružina, 3 – základka, 4 – kolík západky, 7 – čep

b) funkce vyrovnávací základky

5 – vyrovnávací základka, 6 – šroub, 7 – čep

c) zpětné natáčení rohatky

Západkový mechanismus má kromě hnací západky (obr. 34) ještě základku 3 a vyrovnávací základku 5 (obr. 34). Základka 3 je uložena otočně na čepu 7 a zabraňuje zpětnému natáčení rohatky. Vyrovnávací základka 5 je uložena na čepu 7 posuvně, neboť má podélnou drážku. Při normálním chodu stavu je vyrovnávací základka unášena rohatkou ve směru jejího pohybu, takže její šroub 6 stále dosedá na čep 7.

Při přetrhu útku se působením útkové zarážky natočí dvouramenná páka 1, která pružinou 2 vyzvedne základku 3 ze záběru s rohatkou. Základka přitom narazí na kolík 4 západky, kterou rovněž nadzvedne. V záběru s rohatkou zůstává nyní pouze vyrovnávací základka 5. Tahem tkaniny se může nyní rohatka otáčet zpět, avšak jen o tolik zubů, kolik dovolí délka drážky vyrovnávací základy (obr. 34c). Rohatka se natáčí zpět zpravidla o dva až tři zuby. Seřízení se děje šroubem 6. [1]

## 13 Člunkové stavy instalované v tkalcovské laboratoři TU Liberec.

### 13.1 Ruční tkalcovský stav

Při tkaní na tomto stavu je zapotřebí ručních úkonů (obr. 35).

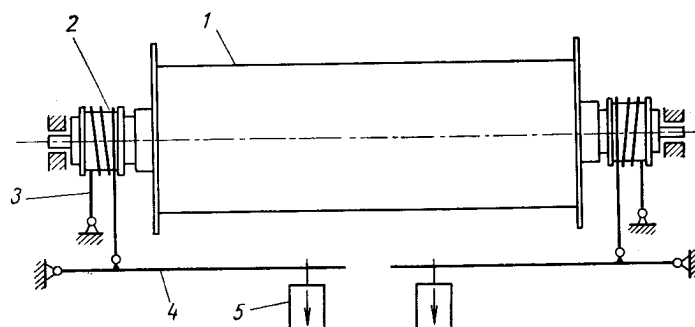
Prošlup se vytváří pomocí nožní páky, která se tzv. prošlápne (od tohoto výrazu vzniklo slovo prošlup) a zvedne příslušné listy. Stav má 8 listů a jejich zdvih je řízen papírovou děrovanou kartou. Člunek je ručně prohazován z jedné strany na druhou a poté opět ručně přiražen paprskem umístěným na bidle.

K napínání a popouštění osnovy se na tomto stavu používají osnovní brzda provazová (obr.36). Tkanina se odtahuje ručně pomocí zbožívého regulátoru, kterým je západkový mechanismus.



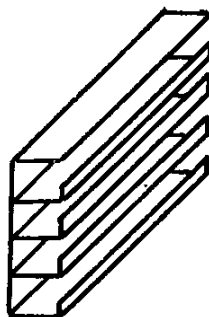
Obr. 35 Ruční tkalcovský stav





Obr. 36 Provazová brzda osnovního válu  
1 – osnovní vál, 2 – brzdový kotouč, 3 – provaz, 4 – páka, 5 - závaží

Pro vzorování tkaniny se na tomto stroji používá člunková záměna. Stav je vybaven člunečnickem se skříňkami uspořádanými nad sebou – stoupací člunečník. Stoupací záměna má skříňky uspořádané posuvně ve svislém směru. (obr. 37).



Obr. 37 Uspořádání skříňek ve stoupacím člunečníku

## 13.2 Člunkový stav K 58



Obr. 38 Člunkový stav K 58

### ***13.2.1 Prošlupní ústrojí***

Dvojzdvižný listový stroj – systém Hattersley (viz. kap. 6.2.1)

### ***13.2.2 Prohozní ústrojí***

Čtyřčlenný kloubový mechanismus (viz kap. 8.2.2)

### ***13.2.3 Přírazní mechanismus***

Čtyřkloubový klikovahadlový mechanismus (viz. kap. 9.1)

### ***13.2.4 Ústrojí k pohybu osnovy***

Osnovní regulátor negativní - Roper (viz. kap. 11.1.1)

### ***13.2.5 Ústrojí k popouštění osnovy***

Zbožový regulátor pozitivní přerušovaně pracující (viz. kap. 12.1.1)

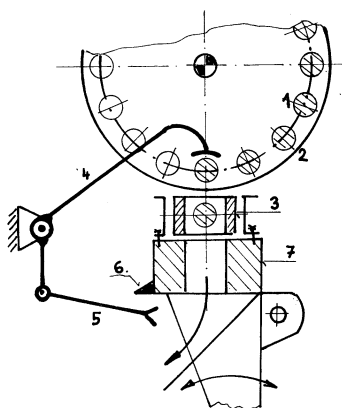
### 13.2.6 Automatická výměna útkových cívek

Klasický tkalcovský stav byl v průběhu vývoje doplňován dílčími automatizovanými činnostmi jako je kontrola zanesení útku pomocí útkové zarážky, kontrola doletu člunku člunkovou zarážkou a osnovní zarážkou při přetrhu nití. K tomu, abychom mohli hovořit o automatickém stavu, bylo zapotřebí vyvinout automatiku doplňování vytkaného útku.

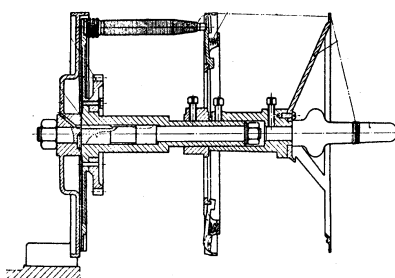
V roce 1890 byl postaven první automatický stav s výměnou útkových cívek, jehož princip se udržel do dnešní doby. Princip je naznačen na obr. 39.

Útkové cívky jsou uloženy v kruhovém zásobníku 2 (obr. 39 a 40). Útková cívka je v člunku 3 držena za hlavici cívky v čelistech kleštin. Výměnu cívky zajišťuje kladívko 4 (nabíjecí páka) ovládaná krátkou pákou 5, která je-li zvednuta, postaví se do cesty nárazníku 6, upevněném na bidle 7. Kladívko 4 při svém pohybu vytlačí cívku 1 ze zásobníku, vyrazí cívku ze člunku 3, která po skluzu 8 vypadne do zásobníku prázdných cívek.

[4]



Obr. 39 Automatický stav s výměnou cívek  
1 – cívka, 2 – kruhový zásobník, 3 – člunek, 4 – kladívko,  
5 – krátká páka, 6 – nárazník, 7 – bidlo



Obr. 40 Kruhový zásobník

### 13.3 Ruční žakárový stav

Při tkaní na tomto stavu je zapotřebí ručních úkonů a pro vzorování tkaniny se také používá člunková záměna (viz. kap. 13.1). Prošlupním zařízením je žakárový stroj, který zvedá osnovní nitě v závislosti na řídicí kartě.



Obr. 41 Ruční žakárový stav

## **14 Zhodnocení člunkových stavů**

### **Výhody:**

1. Spolehlivé zanášení útku do prošlupu. Tvarem člunku a jeho hmotnosti je zaručeno dobré rozdělení slepených nebo sepnutých nití.
2. Tvoří se dokonalé pevné kraje tkaniny, které mají význam nejen pro zušlechťování tkanin, ale i pro konfekci a další odběratele.
3. Univerzální použití téměř pro všechny druhy vláken a jejich směsí. Přitom lze zanášet bez obtíží do jedné tkaniny útky různé tloušťky.
4. Neomezené možnosti vazebního vzorování a uspokojivě vyřešená technika útkové barevné záměny.
5. Jsou zavedena spolehlivá zařízení pro výměnu útkových cívek, popř. lze soukat z křížových cívek přímo na stavu (zařízení Unifil).

### **Nevýhody:**

#### **Z hlediska konstrukčního**

1. Člunek je těžký a rozměrný, a proto omezuje rychlost otáčení stavu.
2. Pohybová energie, dodaná člunku na začátku prohozu, musí být na konci prohozu zmařena jeho zabrzděním.
3. Uvázne-li člunek v prošlupu, musí se bidlo zastavit ještě před přírazem, aby se zabránilo hromadnému přetrhu nití. Poněvadž má bidlo značnou setrvačnou hmotu, musí mít stav robustní záchytné zařízení, zvláště u strojů s člunkovou zarážkou sekyrkovou.
4. Člunkový prohoz způsobuje nerovnoměrný chod stavu.

5. Všechna ostatní zařízení, např. člunečníky, bidlo, záměna, jsou vzhledem k velikosti i hmotnosti člunku poměrně rozměrná a těžká, takže nedovolují zvětšit rychlost a omezují do značné míry výkonnost stavu.

6. Člunek je příčinou značného namáhání, a tím také opotřebování stroje. Prohozní ústrojí vyžaduje častou údržbu a seřizování.

### **Z hlediska technologického**

1. Útek se musí soukat na zvláštní cívky, na nichž je poměrně málo materiálu a které se musí po vytkání vyměňovat za plné.

2. Z jedné cívky se utká malá délka tkaniny, takže vzniká možnost pruhování.

3. Člunek, ačkoli je rozměrný, pojme poměrně malou zásobu útku. Člunek sám podléhá opotřebení a sebemenší poškození jeho povrchu způsobuje vady v tkanině.

4. Z hlediska obsluhy je člunkový prohoz značně hlučný a nebezpečný. Hlučnost člunkových stavů je na hranici přípustné pro lidský organismus. Vylétne-li člunek ze své dráhy, může způsobit i nebezpečné zranění.

[1]

## 15 Závěr

V této bakalářské práci jsou popsány základní mechanismy člunkových stavů. Jsou to různá prošlupní zařízení, přírazní mechanismy, prohozní ústrojí, osnovní a zbožíové regulátory, člunkové záměny atd. Cílem je ukázat na jakém principu tato zařízení a ústrojí pracují, i když je už dnes člunkové tkaní na ústupu. Proto je dobré znát a porozumět základním principům mechanismů těchto stavů, na jejichž základě se vynalezly a vyráběly stavy bezčlunkové. V dnešní době se v České republice člunkové stavy již nevyrábějí a textilní výroba na nich je také pozastavena. Ve světě je ještě několik firem, které vyrábějí člunkové stavy a tkají na nich některé druhy textilií, jako jsou různé popruhy, stuhy a některé další textilie. Jednou z výrobců člunkových stavů je švédská firma Texo, dále Trinca, Mageba aj. [7] , [8] , [9]

V dnešní době vyráběné bezčlunkové tkací stroje a vyvíjené víceprošlupní tkací stroje využívají některých technických myšlenek člunkových stavů známých již několik desítek let, které byly postupně zdokonalovány a doplňovány vynálezy novými.

Současná doba je taky charakterizována nástupem elektroniky a samočinných počítačů do textilního průmyslu.

Přesto není dnes z literatury znám žádný reálný návrh na úplně odlišný způsob výroby tkanin, který by nahradil nyní používanou techniku. Obnova inovací je rychlejší než v minulých letech, i tak lze však předpokládat, že další vývoj tkacích strojů bude několik let poměrně stabilizován.

## **16 Přehledný popis mechanismů určený pro výukové účely**

Tento přehledný popis mechanismů tkacích strojů může studentům posloužit jako jakási pomůcka při studiu člunkových stavů.



# Ruční tkalcovský stav

Jednozdvižný listový stroj



Člunečník člunkové záměny



Ruční tkalcovský stav



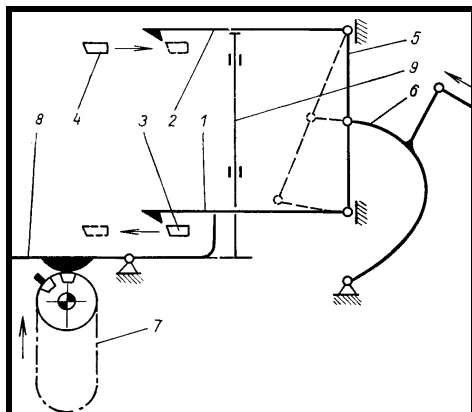
Zbožový regulátor



Provazová brzda osnovního válu

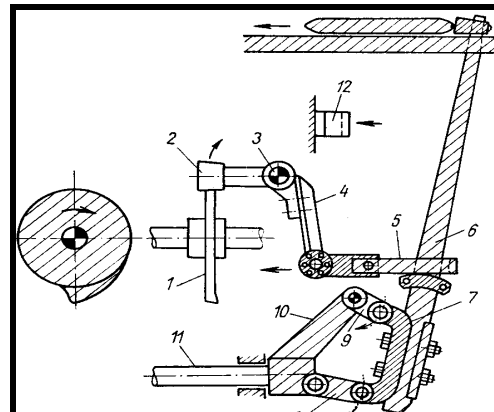


Dvojzdvíhový listový stroj - Hattersley



1 a 2 – vodorovné platiny, 3 a 4 – nože, 5 – vahadlo, 6 páka, 7 –

Prohozní ústrojí–čtyřčlenný kloubový mech.

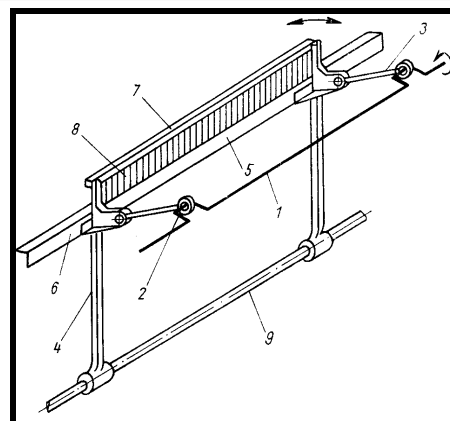


1 – vačka, 2 – kladka, 3 – prohozní hřídel, 4 – bicí rameno, 5 – táhlo, 6

Člunkový stav K 58

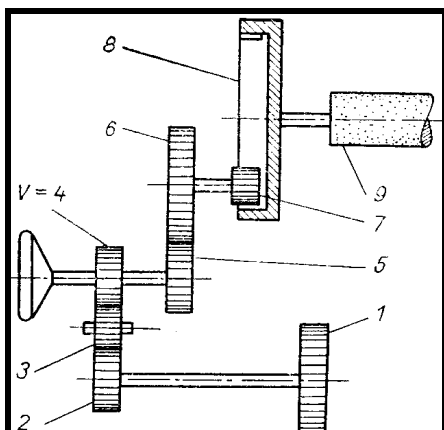


Mechanismus k pohonu bidla



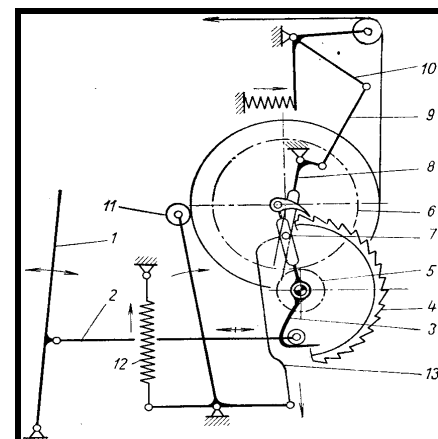
1- klikový hřídel, 2 – kliky, 3 – ojnice, 4 – mečíky bidla, 5 –

Zbožový regulátor pozitivní



Ozubený převod: 1 – rohatka, 2 až 8 čelní soukolí, 9 – tažný válec

Osnovní regulátor Roper



1 – mečík bidla, 2 – táhlo, 3 – západková páka, 4 – rohatka, 5 a 6 – soukolí, 7 – spojovací čep, 8 – páka, 9 – táhlo, 10 páka, 11 – dotýkací váleček, 13 – táhlo



# Ruční žakárový stav

Karty žakárového stroje



Člunečník člunkové záměny



Ruční žakárový stav



Zbožový regulátor



Provazová brzda osnovního válu



## **Seznam použité literatury**

- [1] Fukač František – Indra Jan: Technologie tkalcovství II. SNTL, Praha 1977
- [2] Fukač František a kolektiv: Technologie tkalcovství I. SNTL, Praha 1984
- [3] Talavášek Oldřich: Tkací stroje člunkové, bezčlunkové a víceprošlupní. SNTL, Praha 1988
- [4] Talavášek Oldřich – Svatý V.: Bezčlunkové stavy, SNTL, Praha 1975
- [5] Moravec Vladimír: Teorie tkaní, Vysoká škola strojní a textilní, Liberec 1981
- [6] Pávek Miloslav: Československé textilní strojírenství, Technické muzeum v Brně a Elitex, Praha 1981

## **Seznam webových stránek**

- [7] [www.Texolooms.com](http://www.Texolooms.com)
- [8] [www.Trinca.it](http://www.Trinca.it)
- [9] [www.mageba.com](http://www.mageba.com)